第19講

医学・自然科学系（5）

感染症との共生

チャプター1

資料読解

生徒メモ欄

麻疹と結核の謎

1　プロローグで述べた麻疹の謎を振り返ってみよう。

2　都市が出現し，麻疹が定期的に流行するようになった国や地域で，以前は高かった麻疹の死亡率が低下した。一方で，人口規模が小さいため，何十年かに一度，突発的な流行を起こしてきた場所―具体的には極地の村や大洋の島々―では，麻疹は相変わらず高い死亡率を示した。死亡率の低下は，近代医学導入以前に起こった。

3　結核もまた，近代医学導入以前に死亡率が減少し始めた病気である。

4　産業革命を経て工業都市が成立するに至り，結核は19世紀ヨーロッパにおける最大の感染症となった。汚れた大気，密集した都市での暮らし，換気の悪い工場での長時間労働によって結核が流行した。ドイツの作家トーマス・マンは，代表作『魔の山』で，1900年代初頭のアルプスの結核療養所を舞台に，人間の生と死を描いた。

5　図1は，1910年以降の結核死亡者数を示す。実は，過去150年間にわたって結核死亡者数は一貫して減少している。そうした減少は，コッホによる結核菌の発見（1882年），BCGワクチンの開発（初めての人体投与が1921年），抗生物質の登場と導入（結核治療に用いられたストレプトマイシンの発見は1943年）以前から始まっている。ワクチンや抗生物質が，結核による死亡者の減少に貢献したことは疑いがない。しかし死亡率の低下曲線から見るかぎり，それらの影響は限定的だ。減少をもたらした要因として，栄養状態の改善，居住環境の改善，労働環境の改善，あるいは

©RECRUIT
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

その複合的効果が考えられる。しかし，それらが結核死亡の減少にどの程度影響を与えたかについては，はっきりとはわかっていない。

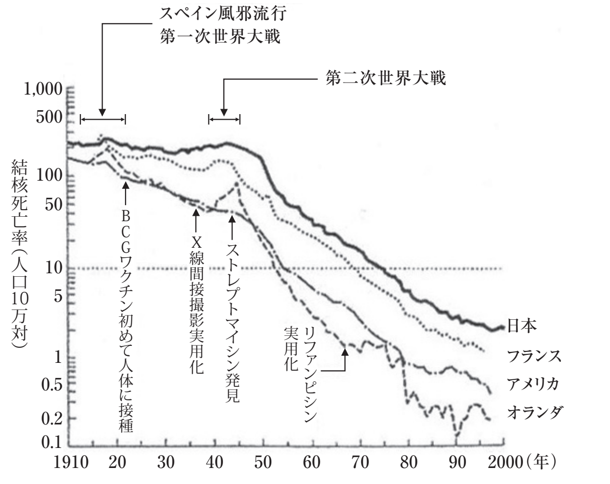


図1　結核死亡率の年次推移
（厚生労働省健康局結核感染症課監：結核の統計2004，結核予防会）

6　第二章で述べたように，結核が流行するようになる以前，11～14世紀のヨーロッパではハンセン病が流行していた。それに続く世紀において，この疾病の流行はゆっくりと下火になっていった。当時，ハンセン病の原因はわかっておらず，治療法も確立されていなかった。患者の減少についていくつか説明がなされているが，いまだに謎は残る。

7　多くの専門家が，感染症の病原性は，病原体に固有のものと考えてきた。あるいは，宿主（患者）がもつ抵抗性との相対的な関係で決まると考えてきた。例えば，健康な人には病気を起こさない感染症でも，臓器移植後に免疫抑制剤の投与を受けている人や，後天性の免疫不全状態にある人にとっては，しばしば致命的なものになる。

8　しかし，19世紀から20世紀にかけての結核による死亡者数の推移や，麻疹の病原性の変化は，病原体の「病原性」が固定されたものではなく，社会の変化や人々の暮らしぶりによっても変わるという可能性を示しているのではないだろうか。

人間の行動と病原体の進化

9　人々の行動が選択圧となって，病原体が進化することがある。念のため付け加えると，ここでの進化とは，環境（宿主も含む）への適応によって病原体の性質が変化することで

生徒メモ欄

©RECRUIT
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

生徒メモ欄

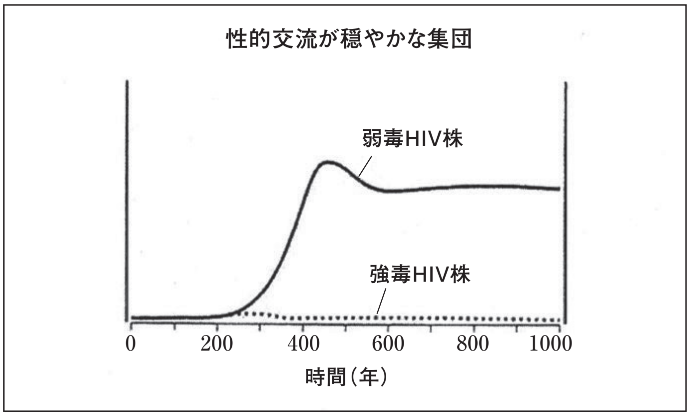
あり，「優れた」病原体となることではない。

⑩　筆者は，単純な数理モデルを用いて，次のようなシミュレーションを行ったことがある。潜伏期間が短く，感染効率および致死率の高いエイズウイルス（強毒HIV株）と，潜伏期間が長く，感染効率および致死率の低いエイズウイルス（弱毒HIV株）がどのように流行するかを，集団の性的交流パターンを変えて比較した。

⑪　結果は図2のように，短期的（5～100年程度）には，性的交流が穏やかな集団では，全体のHIVが穏やかにしか流行しないなかで，弱毒HIV株が優位に流行し，性的交流が活発な集団では強毒HIV株が優位になった。このことは，エイズの流行において，人々の行動がウイルス株を選択する圧力になりうること，そしてその選択は強毒株を選択する圧力にもなれば弱毒株を選択する圧力にもなることを意味する。ただし，さらに長い500～1000年後を見ると，いずれの集団においても，弱毒株が優位になる。

⑫　こうした結果は，流行の初期段階からエイズの研究を行ってきたヤープ・ハウシュミットたちの研究結果ともよく一致する。

⑬　西欧社会でエイズが流行しはじめた1980年代前半から，新規感染のピークを過ぎた1990年代にかけて，アムステルダムの男性同性愛者を対象として追跡研究が行われた。エイズの平均潜伏期間は，同性愛者間の新規感染がピークを迎えた1980年代後半で最も短く，その前後の時期で長くなっていた。



©RECRUIT
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

性的交流が活発な集団

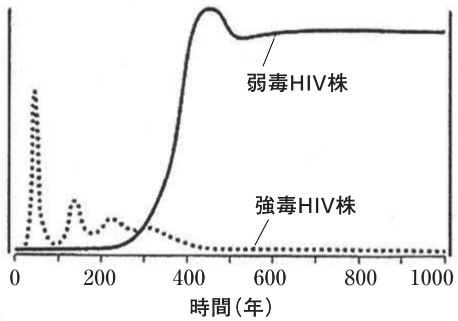


図2　強毒HIV株と弱毒HIV株の流行シュミレーション

⑭　1980年代初頭，アムステルダムの若く性的に活発な同性愛者の年間の新規感染率は8パーセントにも上り，頻繁なウイルスの伝播が起こっていた。そうした頻繁なウイルスの伝播が，毒性の高いウイルスの選択に寄与した可能性がある。転換点は，ウイルス交換を抑制する安全なセックスを推奨するキャンペーンが成功した1980年代半ばであった。それ以降，男性同性愛者におけるHIVの流行は穏やかになり，平均潜伏期間も延長していった。

⑮　強毒HIV株は，その高い感染力と致死性，短い潜伏期間ゆえ，宿主を消耗しつくしていく。つまり，新たな宿主が次から次へと供給される環境でのみ生存が可能となる。別の言い方をすれば，感染者と非感染者の接触頻度が低下すると，強毒ウイルスは，自らがもつ「強毒」という性格ゆえに消滅することになる。そして長い目で見たとき，強毒ウイルスは，自らの生存を支える宿主集団（HIV感染でいえば，性的交流の活発な集団）を巻き込みながら消えてゆき，潜伏期間が長く，感染効率と致死性の低い弱毒ウイルスが優位となる。このようにして，ウイルスとヒトとの間にある種の安定した関係が築かれていくのである。

（山本太郎著「感染症と文明―共生への道」より）（一部改変）

（2021年度　福岡大学　医学部）

生徒メモ欄

©RECRUIT
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

チャプター2

問題およびヒント

問題を見てみよう

文章を読み図を見て，感染症との共生について，あなたの考えを述べて下さい(400字以内)。

解答案をつくってみよう

（　　　　　字）

©RECRUIT
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

生徒メモ欄

教員記入欄

©RECRUIT
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

評価してみよう

答案が完成したら、以下の表を用いて自己評価をしてみましょう。
5段階評価の基準は、巻末のルーブリックを参照してください。

設問の理解	出題の意図および背景の理解	S A B C F
意見（主張）	設問と意見との関係	S A B C F
	独自性・独創性・発展性	S A B C F
理由（根拠）	事実に基づいた論証	S A B C F
	重要性・問題性	S A B C F
論理性・簡潔性	適切な論理展開	S A B C F
	簡潔な記述	S A B C F
表記・表現	誤字・脱字	S A B C F
	段落の設定	S A B C F
	制限字数	S A B C F
	文体の統一	S A B C F
	表現技法	S A B C F

©RECRUIT
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

生徒メモ欄

教員記入欄

©RECRUIT
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

チャプター3

答案例①

　これまで感染症が蔓延する度に、人類はその病に打ち勝つために様々な手段を講じてきた。近代医療が導入されてからはその治療効果で多くの人々が救われたように思う。しかし、現代でも感染症は完全に無くなることはないと考える。

　筆者のエイズウイルスに関するシミュレーションでは強毒株と弱毒株では長期的には弱毒株が優位になると述べているが、それは他の感染症についても同様である。新型インフルエンザの流行時も当初は恐れられていたが、罹患者が増えるにつれ数年で従来のウイルスと大差がなくなった。現況では新型コロナウイルスの流行による感染対策により流行自体が抑えられている。新型コロナウイルスに関しても変異と流行の波を重ねることで感染力は強力だが、軽症者が多数を占めるようになった。ウイルスは宿主がいなければ生きることも、感染させ増殖することも出来ない。弱毒化し人と共生していくのは必然だと思う。

(400字)

©RECRUIT
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

生徒メモ欄

教員記入欄

©RECRUIT
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

評価してみよう

答案例①を、以下の表を用いて評価してみましょう。
5段階評価の基準は、巻末のルーブリックを参照してください。

設問の理解	出題の意図および背景の理解	S A B C F
意見(主張)	設問と意見との関係	S A B C F
	独自性・独創性・発展性	S A B C F
理由(根拠)	事実に基づいた論証	S A B C F
	重要性・問題性	S A B C F
論理性・簡潔性	適切な論理展開	S A B C F
	簡潔な記述	S A B C F
表記・表現	誤字・脱字	S A B C F
	段落の設定	S A B C F
	制限字数	S A B C F
	文体の統一	S A B C F
	表現技法	S A B C F

©RECRUIT
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

生徒メモ欄

教員記入欄

©RECRUIT
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

チャプター4

答案例②

　課題文において筆者は、結核の死亡者数が近代医学導入前に減少していることから、病原体と人々の生活や行動の関係性について述べている。結核はワクチンや治療薬が開発された後も世界中で長期間の感染が続いており、死亡者数は減ったが根絶はできていないことを示している。

　課題文から、医学の力がなくても感染者数は減少し、薬があっても病原体がなくなることはないと分かる。そのため、これを現在の新型コロナウイルスが広まっている状況に置き換えて生かすべきだと思う。犠牲者は出てしまうが、感染者はなくならないことを前提として考えるべきだ。「ウィズコロナ」と言われているように感染者をなくすことばかり考えるのではなく、感染しても社会が崩れないようにすることが大切だ。そのため、医学や薬に頼るだけでなく、それぞれができる予防方法を取り生活や環境を変えていくことが感染症との共生と言えると思う。

（395字）

©RECRUIT
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

生徒メモ欄

教員記入欄

©RECRUIT
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

評価してみよう

答案例②を、以下の表を用いて評価してみましょう。
5段階評価の基準は、巻末のルーブリックを参照してください。

設問の理解	出題の意図および背景の理解	S A B C F
意見(主張)	設問と意見との関係	S A B C F
	独自性・独創性・発展性	S A B C F
理由(根拠)	事実に基づいた論証	S A B C F
	重要性・問題性	S A B C F
論理性・簡潔性	適切な論理展開	S A B C F
	簡潔な記述	S A B C F
表記・表現	誤字・脱字	S A B C F
	段落の設定	S A B C F
	制限字数	S A B C F
	文体の統一	S A B C F
	表現技法	S A B C F

©RECRUIT
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

生徒メモ欄

教員記入欄

©RECRUIT
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

チャプター5

レベルアップのための読書案内

本講で学んだことを元に、さらにブラッシュアップするための
おすすめの書籍情報を知り、その書籍の読み方を学びましょう。

講義メモ欄

©RECRUIT
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

生徒メモ欄

教員記入欄

©RECRUIT
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。